

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-270494

(43)Date of publication of application : 27.10.1989

(51)Int.Cl.

H04R 7/02

(21)Application number : 63-099787

(71)Applicant : FOSTER ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 22.04.1988

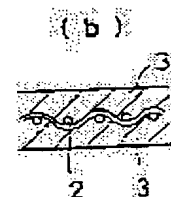
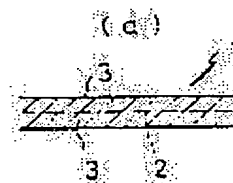
(72)Inventor : SANO TAKAHISA  
ICHIKAWA SHUICHI

## (54) MANUFACTURE OF DIAPHRAGM FOR HEAT RESISTING SPEAKER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an excellent diaphragm for heat resisting speaker by melt-press-bonding a thermoplastic liquid crystal high polymer sheet on a base material having ultrahigh heat resistance, ultrahigh intensity and ultrahigh elastic modules, lowering molding costs, and making higher material efficiency.

CONSTITUTION: A base material 1 is formed by impregnating a woven fabric or an unwoven fabric 2 consisting of an individual inorganic fabric and an organic fabric, or their mix spinning and interwoven fabric having the ultrahigh heat resistance, ultrahigh strength, and ultrahigh elastic modules to a thermosetting resin such as a melamine resin, a phenol resin or an epoxy resin. A full aromatic polyester resin and reinforced full aromatic polyester resin sheets 3 to be the thermoplastic liquid crystal high polymers are welded or melt-press-bonded. Thus, the molding costs can be lowered, the material efficiency is made higher, and the excellent diaphragm for the heat resisting speaker can be obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-270494

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)10月27日

H 04 R 7/02

A-7205-5D  
D-7205-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 耐熱性スピーカ用振動板の製造方法

⑯ 特 願 昭63-99787

⑰ 出 願 昭63(1988)4月22日

⑱ 発 明 者 佐 野 隆 久 東京都昭島市宮沢町512番地 フォスター電機株式会社内  
⑲ 発 明 者 市 川 秀 一 東京都昭島市宮沢町512番地 フォスター電機株式会社内  
⑳ 出 願 人 フォスター電機株式 東京都昭島市宮沢町512番地  
社  
㉑ 代 理 人 弁理士 高山 道夫 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

耐熱性スピーカ用振動板の製造方法

2. 特許請求の範囲

超高耐熱、超高強度、超高弾性率を有する無機繊維及び有機繊維の各々単独、またはこれらの混紡、及び交織したる織布、不織布（紙状繊維マトリックスを含む）等に、メラミン樹脂、フェノール樹脂またはエポキシ樹脂の如き熱硬化性樹脂を含浸し、かつ振動板形状に加熱成形し、これに熱可塑性液晶高分子である全芳香族ポリエステル樹脂及び強化全芳香族ポリエステル樹脂のシートを貼着または溶融圧着して製造することを特徴とした耐熱性スピーカ用振動板の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

（産業上の利用分野）

本発明はスピーカ用振動板の製造方法に関する。

（従来の技術）

従来、スピーカ用振動板の材料として、いわゆる液晶ポリマーと称される物質を用いたものが提

供されているが、この場合、射出成形法により製造されていた。

（発明が解決しようとする課題）

ところが、射出成形法によると射出成形機が大型化するばかりでなく、金型に穿設された小径孔の目詰りを排除するため、度々洗浄しなければならぬ問題があった。また、材料損失も大きいなどの問題もあった。

本発明はかかる問題に鑑みなされたもので、その目的は、射出成形機を使用しないで、しかも耐熱性を向上したスピーカ用振動板の製造方法を提供することにある。

（課題を解決するための手段）

上記目的を達成するために本発明に係る耐熱性スピーカ用振動板は、超高耐熱、超高強度、超高弾性率を有する無機繊維及び有機繊維の各々単独、またはこれらの混紡、及び交織したる織布、不織布（紙状繊維マトリックス含む）等に、メラミン樹脂、フェノール樹脂またはエポキシ樹脂の如き熱硬化性樹脂を含浸し、かつ振動板形状に加熱成

形し、これに熱可塑性液晶高分子である全芳香族ポリエステル樹脂及び強化全芳香族ポリエステル樹脂のシートを融着または溶融圧着して製造することを要旨としている。

#### (作用)

本発明にかかる耐熱性スピーカ用振動板は概上のように、超高耐熱、超高強度および超高弾性率を有する基材に、熱可塑性液晶高分子のシートを溶融圧着してなり、射出成形法を使用する必要がないため、製造が容易で、コストも安くなり、しかも剛性等の機械的性質が向上するとともに、耐熱性等も向上している。

#### (実施例)

第1図は(a)、(b)は本発明にかかる耐熱性振動板を、製造する場合の一実施例であり、本発明では振動板を複合シート1によって製造することと特徴を有している。

すなわち、第1図に示す複合シート1は詳しくは後述する基材2の両面に、射出成形法(シートマシン)のT-ダイスより押し出した熱可塑性液

晶高分子3を融着させたもの、あるいは基材1の両面に液晶高分子のシートを加熱板(図示せず)にて溶融圧着して形成されている。

第2図(a)、(b)では基材の1の何れか一方の片面に同様にして液晶高分子3を融着または溶融圧着してなる複合シート1Aである。この場合、基材1としては、超高強度、超高弾性率を有する無機繊維及び有機繊維の各々単独、またはこれらの混紡及び交織したる不織布(紙状繊維マトリックスを含む)、織物等からなっている。

超高耐熱、超高強度、超高弾性率無機繊維としては、例えば下記のものを用いると好適である。

- (1) ガラス繊維
- (2) アルミナ繊維 A<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 99%以上
- (3) セラミック繊維 A<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/SiO<sub>2</sub>系
- (4) 炭素繊維
- (5) シリカ繊維 SiO<sub>2</sub>: 99%以上
- (6) 金属繊維
- (7) チタン酸カリウム繊維
- (8) ジルコニア繊維

また、超高耐熱、超高強度、超高弾性率有機繊維としては、

#### (1) 芳香族アラミッド繊維

例えば

1. ポリパラフェニレンテレフタラミド系繊維。

P T A

2. ポリメタフェニレンテレフタラミド系繊維。

M P I A

3. ポリベンズイミダゾール系繊維。

P B I M

4. ポリエーテルイミド系繊維。

P E I

5. ポリパラフェニレン3,4 ジフェニルエーテルテレフタラミド系繊維。

P M P E A

6. ポリパラフェニレンベンズビスチアゾール系繊維。

P B T

#### (2) 芳香族ポリエステル繊維

例えば、

1. ポリアリレート系繊維。

P A R

2. 全芳香族ポリエステル系液晶高分子系。

3. ポリエーテルエーテルケトン液晶高分子系。

P E E K

- (3) 含硫黄有機繊維

例えば、

1. ポリフェニレンサルファイド系繊維

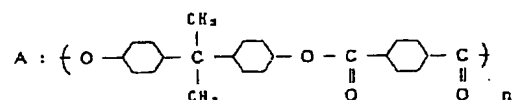
P P S

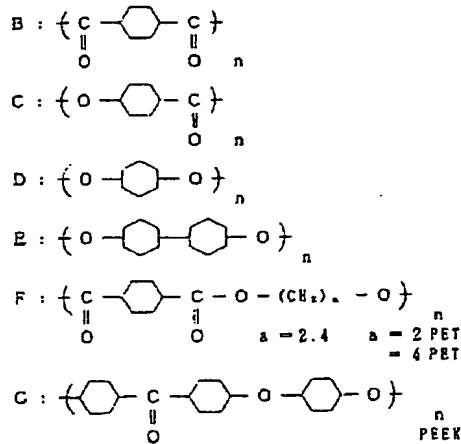
2. ポリサルフォン系繊維

P S

等が用いられる。

なお、液晶高分子はマトリックス樹脂としての役割をなすもので、全芳香族ポリエステル樹脂を用いると好適である。全芳香族ポリエステル樹脂とは下記のものである。





$$A + B + C + D + E + F + G = 100\%$$

$$A = B = C = D = E = F = G = 0 \sim 100\%$$

の組成を持つポリエステル樹脂である。

また、マトリックス樹脂として強化全芳香族ポリエステル樹脂が用いられる。

すなわち、強化全芳香族ポリエステル樹脂とは、樹脂に対して強化剤をして1～50%添加したものである。強化剤としては繊維状と無機化合物とが

ある。

(1) 繊維状強化剤としては、

前記無機繊維及び有機繊維の繊維長0.1～5μmのものを熱可塑性液晶高分子である全芳香ポリエステル樹脂に対して1～50%添付したものである。

(2) 無機化合物強化剤としては、

石英                      マイカ  
黒鉛                      チタン酸カリウムウイスカー

石コウ

タルク

ガラス（粉末、フレーク）

石棉

等を全芳香ポリエステル樹脂に対して1～50%添加したものである。

しかして、この複合シート1または1Aを第3図に示すように、振動板形状をなす金型4にて成形してスピーカ用振動板5を得ている。

すなわち、金型4は上型4aと、下型4bとからなりこの間に複合シート1または1Aを配し、上型4aを下動せしめて、成形後、上型を上動させればス

ピーカ用振動板5を製造することができる。

このようにして製造された振動板5は、マトリックス樹脂を単にエポキシ樹脂としたものと比較して下記の点で性能が優れている。

- (1) 曲げ強度 曲げ弾性率の向上
- (2) 引張り強度 引張り弾性率の向上
- (3) タフネスの向上
- (4) クリーブ性の向上

繊維強化により熱クリーブ特性は増加する。

- (5) 耐湿強度の向上
- (4) 内部損失の向上

液晶高分子中の結晶間摩擦の増加による向上

- (5) 熱変形温度 HDT

150℃以上      ASTM D-648

- (6) 難燃性

UL-94、V-1以上

- (7) 耐ハンダ特性良好 260～280℃-10秒

- (8) 耐絶縁性が良好

① 表面抵抗率 (ASTM D257)

$1 \times 10^{14} \Omega$

## ② 絶縁破壊強さ (ASTM D14)

21 KV/mm以上

(カーボン、金属繊維、黒鉛を除く)

特に本発明では耐熱性、難燃性が向上し、かつ高強度、高弾性率（引張、圧縮）、タフネス、耐ハンダ付け性に優れている。

(発明の効果)

以上のようにして構成された本発明によれば、液晶高分子は端にシート状に形成するだけなので、その製造に用いる射出成形法も簡易構成で足り、複合シートを振動板形状に成形するようにしているため、

(ア) 金型代が安価である。

(イ) 大型形成機が必要ではない。

(ウ) 材料効率が良く、射出成形に比較して材料損失が少ない。

(エ) 成形装置は従来のコーン製造装置で使用できる。

(オ) 加えて、耐熱性が著しく向上する。

等の効果がある。

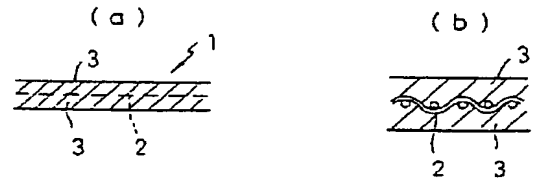
4. 図面の簡単な説明

第1図(a)は本発明に適用される複合シートの一  
例、(b)は要部拡大説明図、第2図(a)は複合シート  
の他の例、(b)は要部拡大図、第3図は本発明の製  
造方法をしめす。

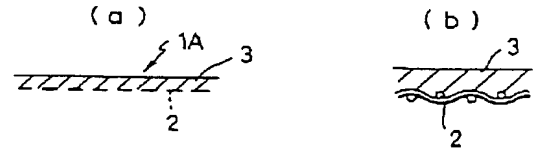
- 1、1A・・・複合シート、2・・・基材  
3・・・液晶高分子、4・・・金型  
5・・・スピーカ用振動板

特許出願人 フォスター電機株式会社  
代理人 弁理士 高山 道 (特許1名)

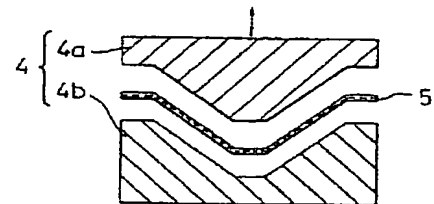
第1図



第2図



第3図



手続補正書 (自発)

昭和63年 7月20日

特許庁長官 古田 文 毅 殿

1. 事件の表示  
昭和63年 特 許 願 第99787号
2. 発 明 の 名 称  
耐熱性スピーカ用振動板の製造方法
3. 補正をする者  
事件との関係 特許出願人  
名 称 フォスター電機株式会社
4. 代 理 人 〒160  
住 所 東京都新宿区西新宿3丁目3番23号  
ファミール西新宿603号  
電話(03)346-8467番  
氏 名 弁理士(8125)高 山 道 夫
5. 補 正 の 対 象  
明細書の「発明の詳細な説明」の図

6. 補 正 の 内 容

- (1)明細書第9頁第9行目の「熱クリープ特性」を  
「耐熱クリープ特性」と補正する。
- (2)同書同頁第11行目の「(4)」を「(6)」と補正す  
る。
- (3)同書同頁第13行目の「(5)」を「(7)」と補正す  
る。
- (4)同書同頁第15行目の「(6)」を「(8)」と補正す  
る。
- (5)同書同頁第17行目の「(7)」を「(9)」と補正す  
る。
- (6)同書同頁第18行目の「(8)」を「(10)」と補正す  
る。

